

# 인터랙티브 계산공학 이러닝 콘텐츠 저작도구 개발

## Development of Interactive e-Learning Authoring Tool for Computational Engineering

신정훈, 류기명, 장철훈\*, 이식, 조금원  
한국과학기술정보연구원, (주)오베네프\*

Shin jung-hun, Ryu gi-myeong, Jang cheol-hoon\*,  
Lee sik, Cho kum-won

Korea Institute of Science and Technology  
Information, Obenef Inc.

### 요약

계산공학 분야는 복잡한 수치이론과 계산 실행 및 분석 툴의 중요성이 높기 때문에 온오프라인 모두에서 효과적인 교육을 수행하는 것이 힘든 실정이다. 본 논문에서는 오프라인 저작도구와 EDISON 플랫폼을 두축으로 효과적인 웹기반 이러닝 환경을 구축하는 과정을 설명하였다. 특징으로는 웹기반이지만 데스크탑에서 오프라인으로 동영상/발표자료/외부링크 등의 이중 콘텐츠들을 조합하여 강의를 구성할 수 있는 저작도구가 있다는 것이다. 또한 계산과학공학 플랫폼인 EDISON의 계산실행 포틀릿을 활용하여 인터랙티브 실습교육 환경을 구성하였다는 것이다. 본 이러닝 시스템은 대학 및 현장에서의 즉각적인 이론습득 및 실습 요구에 대응할 수 있을 것으로 사료된다.

## I. 서론

### 1. 배경

정보가 넘쳐나고 융복합이 화두가 된 기술현장에서 새로운 교육방식들이 속속 출현하고 있다. 그 대표적인 것이 이러닝과 스마트러닝으로 현재 학교 등의 여러 기관에서 다양한 방식들이 실행되고, 국가차원의 저작권 정립, 표준화 등이 이루어지고 있다[1]. 기술적으로는 크게 콘텐츠, 솔루션, 서비스로 분류한다. 특히 콘텐츠적으로 요즘 이슈가 되고 있는 증강현실 실감형, 인터랙티브 체험형 기술들이 국내외에 등장하고 있는 실정이다[2]. 대학을 중심으로 무크(MOOC) 온라인 교육이 확장 일로에 있는데, 이러닝 콘텐츠 현황을 보면 인문사회 분야가 과학공학 분야에 비해서 훨씬 많은 실정임을 알 수 있다[3]. 특히 고도의 수학체계에 대한 지식과 복잡한 실습과정이 전제되어야 하는 계산과학공학(computational science and engineering) 분야만을 고려한다면 전체 과학공학 콘텐츠에서 차지하는 비율은 더 낮을 수 밖에 없다. 최근 계산기법으로 유체 현상을 다루는 전산유체역학(computational fluid dynamics, CFD) 분야에서 조지워싱턴대학(George Washington university)의 Barba 교수를 중심으로 파이썬(Python)을 기반의 인터랙티브(interactive) 대화형 수업을 할 수 있는 “12 steps to Navier-Stokes”라는 Jupyter IPython Notebook 교과과정을 개발한 바 있다[4]. 이는 유체역학에 관한 수치해석 알고리즘 개발의 기초를 습득할 수 있는데, 유동해석의 넓고 다양한 과정을 체험하기에는 완전하지 못하다.

### 2. 사용자 요구

현재 전산유체역학 교육을 포함한 공학해석 교육들을 살펴보면 값비싼 해석소프트웨어를 설치해야 실습이 가능하므로 학교 입장에서는 투자가 필요하고 학생 입장에서는 이론적 기틀보다는 그 툴(tool)의 사용방법에 오히려 치중을 하는 반대급부도 있는 상황이다. 그래서 어떠한 해석환경에 놓이든지 원리를 이해하고 올바른 해석결과를 생산할 수 있는 역량에 대한 교육수요가 있다.

본 연구에서는 이러한 계산공학 교육의 복잡함을 완화하고자 교수자의 강의영상 제작 뿐만 아니라, 인터랙티브한 강의자료와 계산공학을 웹브라우저에서 실습할 수 있는 EDISON 플랫폼에서의 계산실행 포틀릿(portlet)을 장착한 계산실습창을 바로 수행해볼 수 있는 복합환경을 구성하였다. 이 환경에는 유튜브영상, PPT/PDF/ 등의 문서, HTML, URL 등 다양한 콘텐츠 요소들을 불러서 구성할 수 있는 저작도구와 함께 실행시킬 수 있는 플레이어들이 포함되어 있다.

## II. 개발 내용

### 1. 사이트 구성

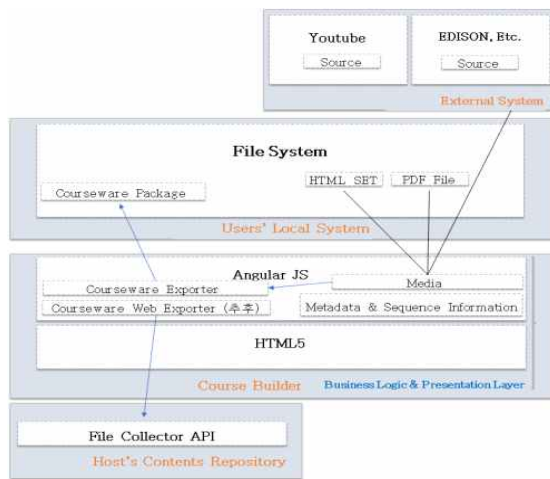
현재 계산과학공학 플랫폼인 EDISON은 웹포털을 통해 6개 분야 계산과학 시뮬레이션 환경을 제공하고 있다. 기존의 EDISON 서비스는 사용자의 해석 환경에 치중하였다면, 최근에는 이러닝 기능을 추가하여 EDISON 교육콘텐츠를 온라인공개수업(MOOC) 방식으로 교수자가 웹에서 강의를 구성하여 이론과 실습을 겸비한 사용자 반응형 교육 환경을 제공하게 되었다. 교육 콘텐츠는 국제표준에 부합하는 OLX(Open Learning XML)방식으로 제작되었으며, 공유 가능한 교육 콘텐츠 개발 객체

(SCORM - Sharable Content Object Reference Model) 로 개발되어 국내외의 다양한 LMS(Learning Management System)에 호환이 가능하다. 또한 HTML, PPT, Youtube, 외부링크 등과 같은 서로 다른 객체들 간의 결합이 가능하도록 이중 교육 콘텐츠 서비스를 제공하고 있다. 이러한 교육 콘텐츠는 기존의 포틀릿으로 개발된 EDISON 계산실행 환경과 연동하여 계산실습을 바로 수행할 수 있어 사용자들은 더욱 체계적으로 이론수업과 실습수업을 병행할 수 있게 되었다.



▶▶ 그림 1. 이중 교육 콘텐츠 서비스 UI

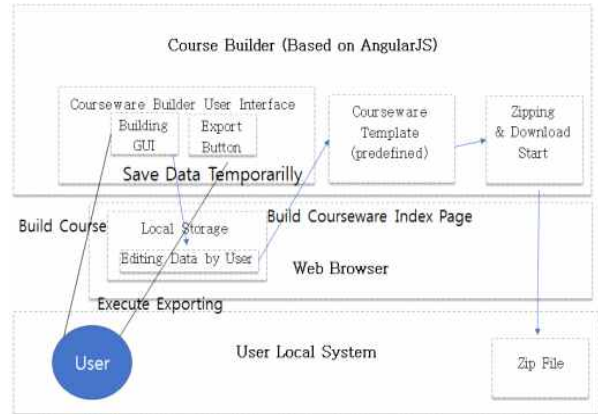
2. 저작도구 구성 및 특징



▶▶ 그림 2. 콘텐츠 저작 시스템

EDISON 플랫폼의 이러닝 시스템에서는 교육콘텐츠를 지속적으로 제작할 수 있도록 저작도구를 지원하고 있다. 주요 특징으로 웹기반이지만 오프라인 데스크탑 환경에서도 다양한 미디어 타입(영상, PDF, HTML, External URL-Iframe)을 사용하여 풍부한 교육 콘텐츠를 제작할 수 있다. 그림 3. Course Builder와 같이 AngularJS로 개발되어 화면의 전환 없이 Single Page Application을 구현하였으며, 제작된 결과물은 파일형태 (메타데이터-XML형식, 미디어 소스 파일, HTML5 파일) 로 출력되고, Courseware Play가 가능한 코드가 포함되

어 온라인 상태가 아니라도 모든 웹브라우저(Chrome, IE11, Edge 등)만 있으면 실행할 수 있다. 또한 AngularJS로 개발된 프로그램은 Native App으로 변환이 가능하여 추후에 단독 프로그램 형태로 사용 가능하다.



▶▶ 그림 3. Course Builder 구성도

III. 결론

EDISON 웹기반 계산과학 시뮬레이션 플랫폼에 콘텐츠 저작도구가 가미된 이러닝 환경을 구축함으로써, 교수자는 다양한 미디어 타입을 재료로 풍부한 교육 콘텐츠를 제작해 수업에 활용할 수 있게 되었다, 또한 기존의 온라인공개수업과는 차별화되게 포틀릿을 통한 인터랙티브한 실습환경의 추가로 학생들은 계산공학의 이론적 학습뿐만 아니라 직접 학습한 주제로 시뮬레이션을 돌려봄으로써 보다 명확한 공학적 원리를 이해할 수 있게 되었다. MOOC의 도입으로 많은 학생들이 단순히 방대한 양의 강의 영상을 제공 받았다면, 더 나아가 EDISON에서 추가적인 실습환경을 제공함으로써 주입식 학습에서 탈피하고 이론의 깊이를 더하는 양질의 교육을 제공할 수 있을 것이라 사료된다.

사사

본 연구는 미래창조과학부 및 한국연구재단의 첨단 사이언스 교육 허브 개발(EDISON)사업 (NRF-2011-0020576) 지원으로 연구되었음.

■ 참고 문헌 ■

[1] 김은수, 박준석 “앱 저작도구를 이용한 교육용 앱개발 연구” 디지털정책연구, 제10권, 제5호, pp.1-6, 2012.  
 [2] 노진아, 이석재, 윤종현, 조현우, 강석빈 “이러닝 신기술 동향”, 전자통신동향분석, 제29권, 제1호, pp.41-49, 2014.  
 [3] 윤종록 등, 2013-2014 이러닝백서, pp. 202, 한국U러닝 연합회, 서울, 2015.  
 [4] Barba, L. A. and Mesnard, O., AeroPython, 10.6084/m9.figshare.1004727. Code repository, Set of 11 lessons in classical Aerodynamics on IPython Notebooks, 2014.